



Cartographie de l'avancement de la récolte de la canne à sucre par télédétection

Seigne P., Boyer N., Todoroff P., Paulin L. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ CIRAD, UR SCA, équipe ARTISTS



Introduction

Contexte

- Depuis le **lancement des premiers satellites**, la gamme des satellites pour l'observation de la terre n'a fait qu'évoluer
- Aujourd'hui, ces derniers fournissent **des séries temporelles d'images** sur un même site.
- Ces séries temporelles à haute résolution spatiale (métrique) permettent un suivi des surfaces agricoles à l'échelle de la parcelle.
- La canne à sucre est **le pilier** de l'économie réunionnaise
- L'organisation de la **récolte** de la canne y est **complexe**
- Teneur en sucre qui diminue rapidement une fois les tiges coupées
- Les usines ont un temps restreint pour les traiter afin que la production soit rentable



Introduction

Objectif

- Afin d'améliorer la logistique de la récolte de la canne, l'un des besoins exprimé par la filière est de **connaître la répartition des surfaces de canne coupées et à couper**.
- Auparavant, une étude (SUCRETTE) a étudié le potentiel de la télédétection (obtention d'information à distance sur une cible) pour le suivi des coupes de la canne à sucre.
- L'objectif était donc de développer un **produit opérationnel** pour le suivi des surfaces de canne récoltées à l'échelle de l'île de la Réunion.



Matériel

Site d'étude

- Département français d'outre mer
- 2 512 km²
- Relief escarpé
- Espace cultivable restreint



Extrait Google Earth – situation de l'île de la Réunion

Matériel

La culture de la canne à sucre

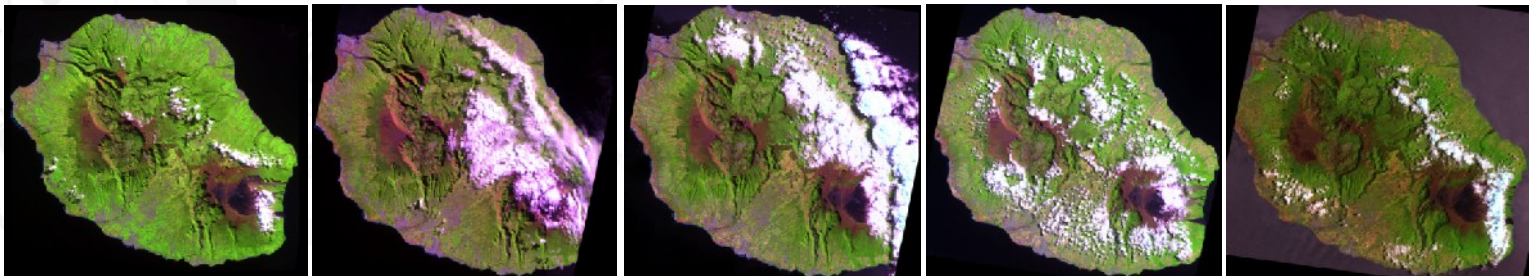
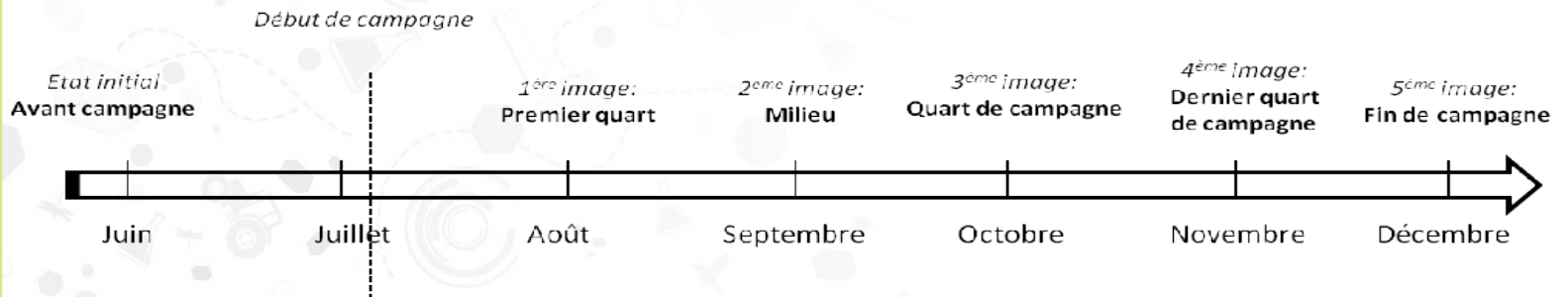
- **57 %** de la surface agricole réunionnaise
- 1^{er} producteur français de sucre
- Présence majoritaire d'exploitations de **taille moyenne** (5-10 ha)
- Une récolte qui s'étale sur **6 mois**
- L'organisation de la récolte s'organise autour de **13 centres de réception** avant d'être acheminé vers les usines
- Etude réalisée à l'échelle de ces centres et de l'île



Matériel

Données disponibles

- Une **série d'images** acquise tout au long de la campagne par le satellite SPOT 4 avec une résolution spatiale de **10 m** pour 2009, 2010 et 2011
- Images issues de la base de données Kalidéos (CNES)

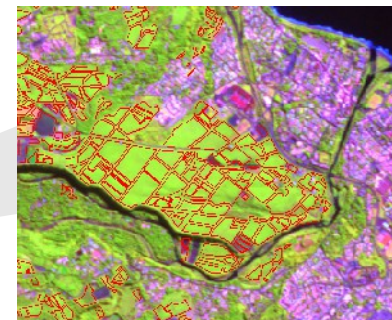
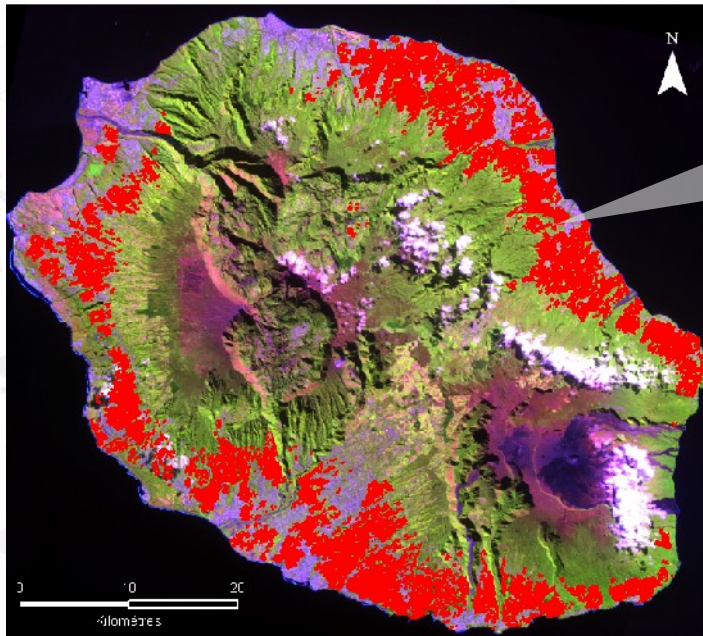


Acquisition d'une série temporelle d'image tout au long de la campagne

Matériel

Données disponibles

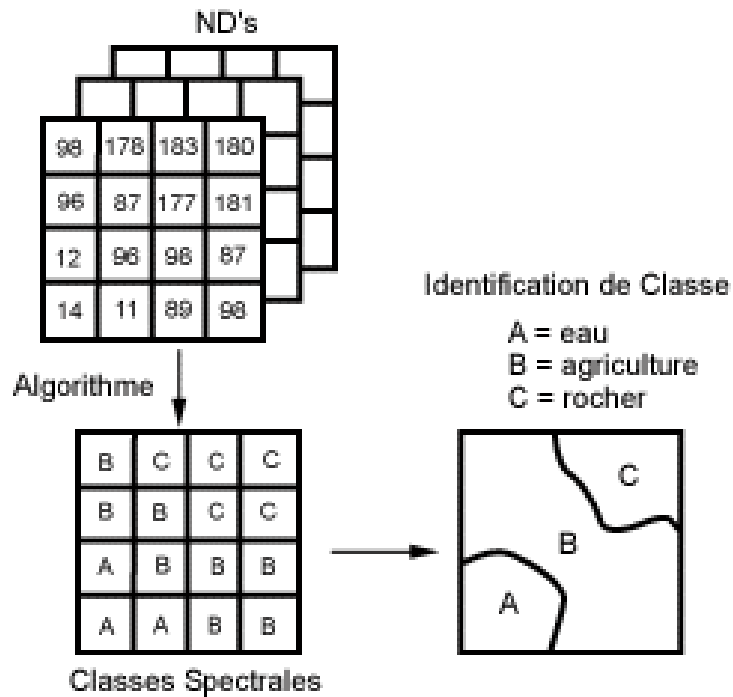
- Le parcellaire agricole renseignant sur les parcelles cultivées en canne
- Les données de tonnage livré fournies par les industriels par centres de réception



Parcellaire agricole

Méthodes

Algorithme de classification d'image



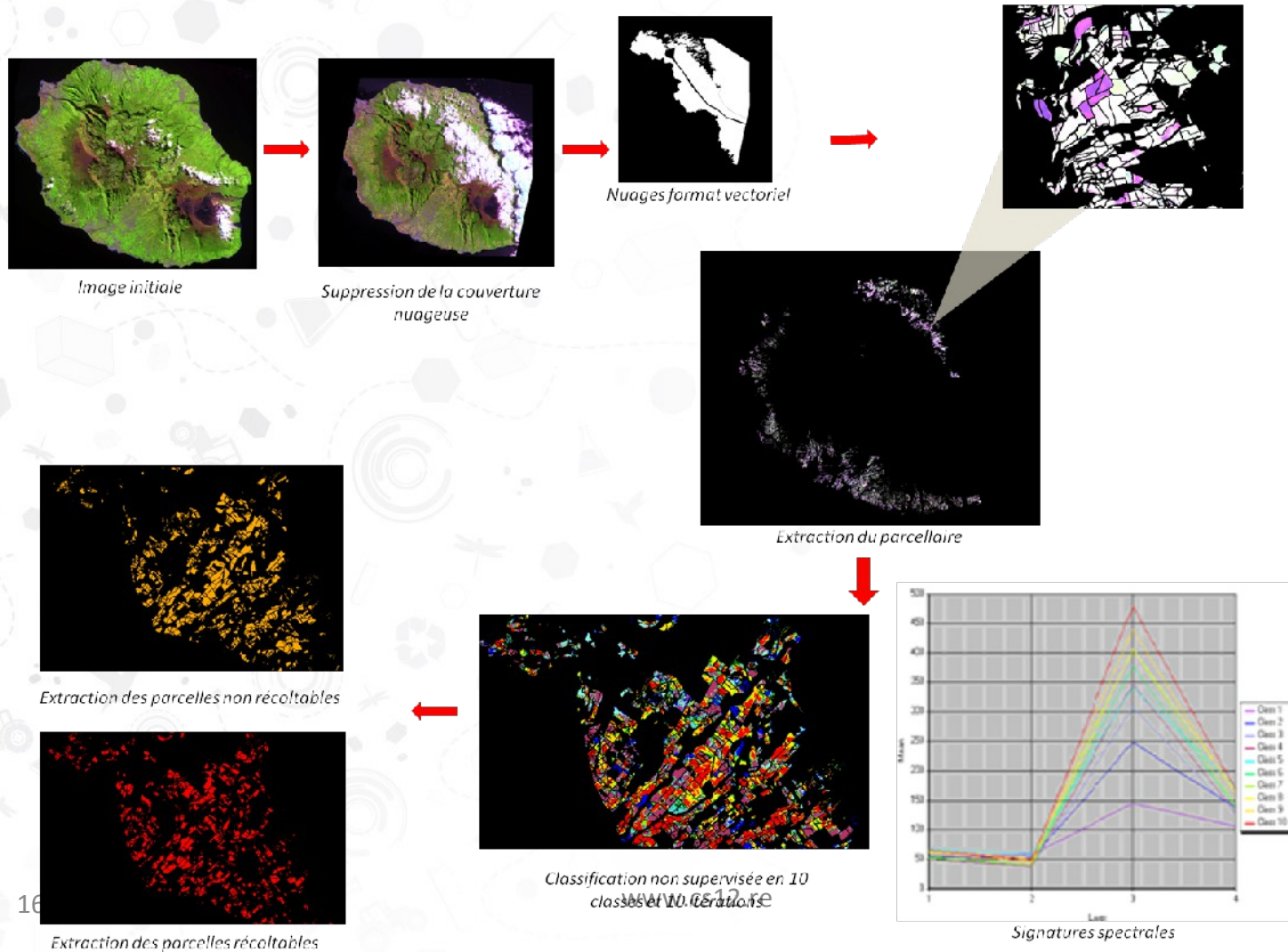
- **Classification de type non supervisée**
 - Pas de connaissance a priori du terrain d'étude
 - Regroupe les pixels d'une image ayant des signatures spectrales similaires
 - L'utilisateur procède ensuite à une reconnaissance des classes

Extrait CCT- Principe d'une classification non supervisée

Méthodes

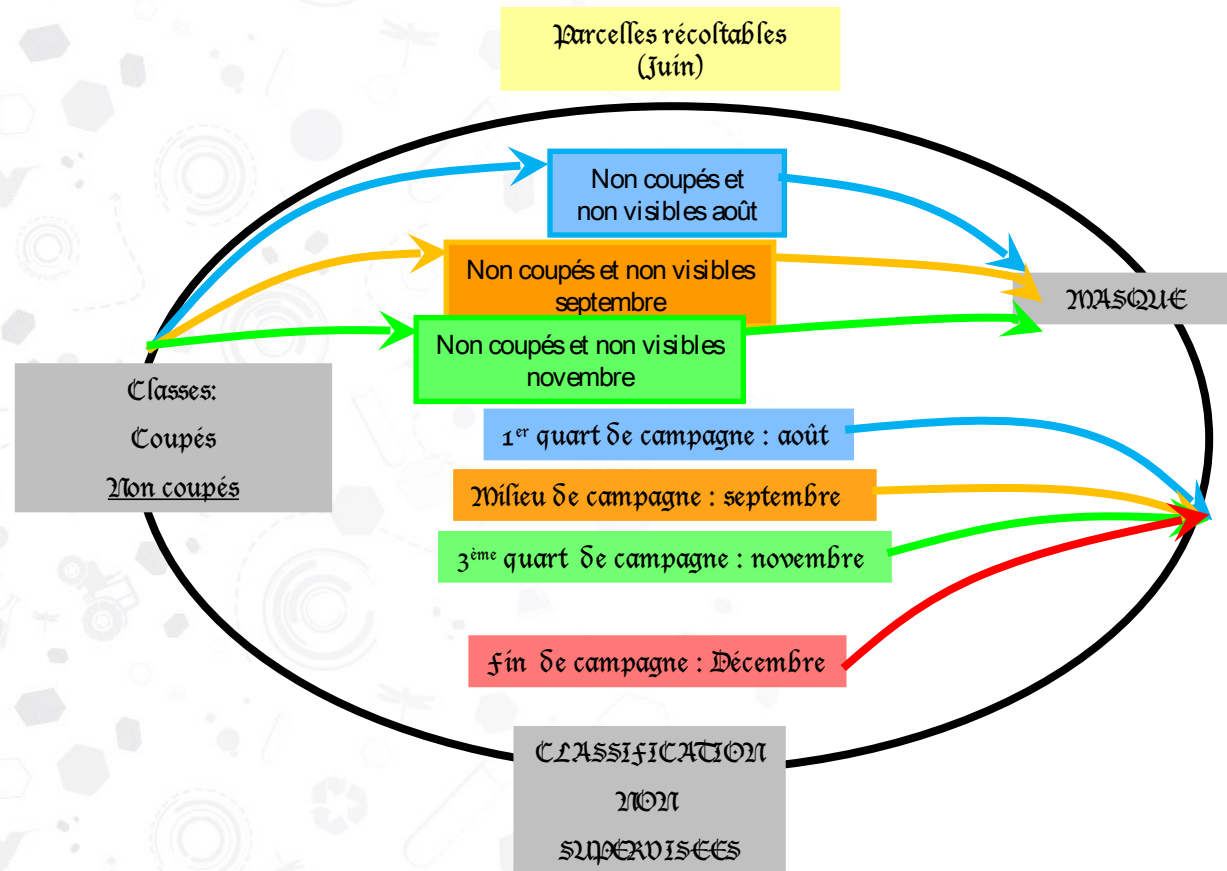
Traitements des données

- Etape 1: extraction des parcelles récoltables avant campagne



Méthodes

Etape 2 : Extraction des surfaces coupées et non coupées



- Durée maximale d'absence de visibilité = **45 jours**
- Insertion de la couche non visible dans le masque

Méthodes

Calcul des taux de coupe

- Le nombre de pixels coupés et non coupés est compté pour chaque parcelle
- Le taux de coupe est obtenu en divisant le nombre de pixels coupés au nombre de pixels total par parcelle

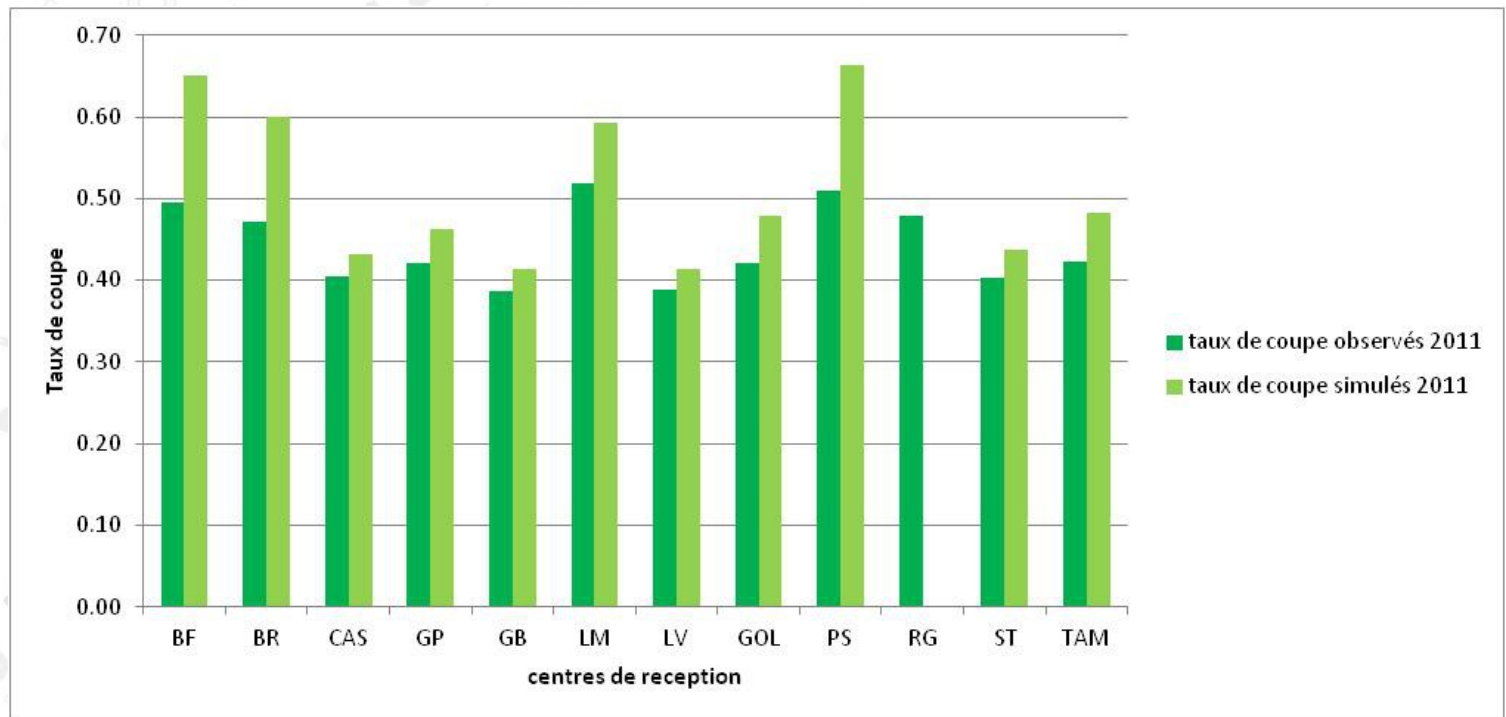
Validation des résultats

- Taux de coupe simulés par télédétection sont comparés avec les données de tonnage observées
- Calcul de l'erreur relative de prédiction à chaque état de la campagne
 - Err = (Tobs-Test)/Tobs**
 - Err= erreur de prédiction
 - Tobs= Taux de coupe observés
 - Test= taux de coupe estimés

Résultats

A l'échelle des centres de réception

- Une surestimation des taux obtenues par télédétection
- Absence de résultats pour les centres sous nuages

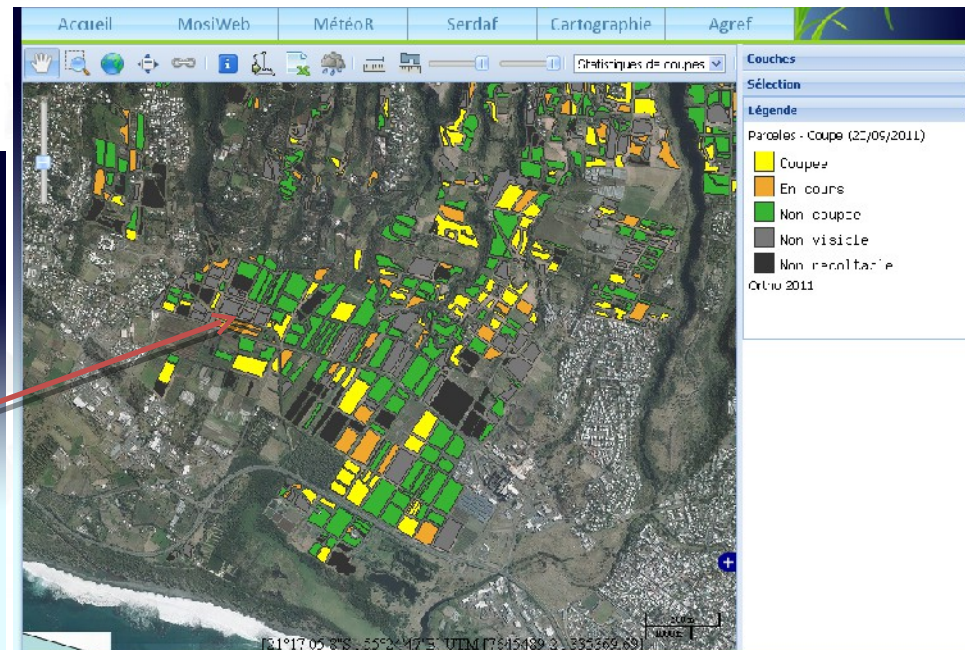
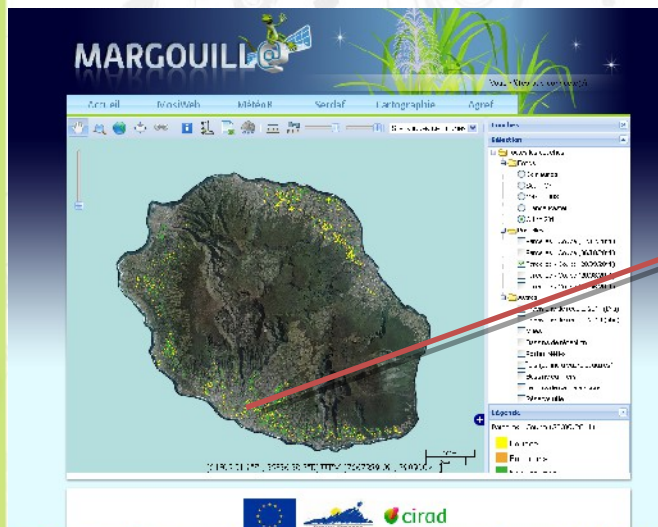


Taux de coupe observés et taux de coupe simulés par centre de réception pour le milieu de campagne 2011

Résultats

Mise en ligne de cartes d'évolution des coupes

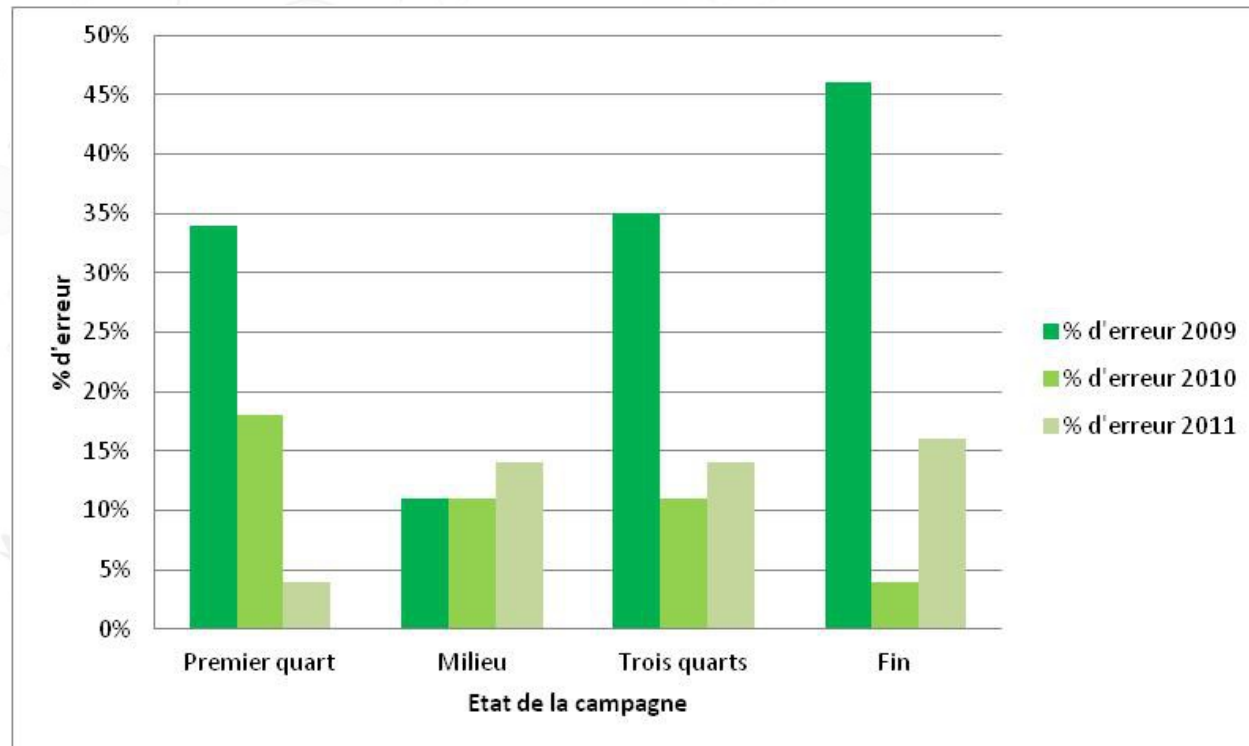
- Les données sont intégrées à un Système d'Information Géographique
- Mise en ligne: <http://www.margouilla.net/carto>
- Permet de visualiser sur un pas de temps court (1.5 mois) l'évolution de la coupe



Résultats

Pourcentage d'erreur par année

- La prise en compte de la couverture nuageuse améliore significativement les résultats.
- Erreur relative comprise entre 4 et 15% à partir de 2010



Pourcentage d'erreur relative pour chaque état de campagne
www.cs12.re

Conclusion

- Méthodologie permettant de cartographier l'avancement de la coupe de la canne à sucre à l'île de la Réunion.
- La prise en compte de la couverture nuageuse améliore significativement les résultats
- Permet de fournir un taux d'avancement à l'échelle de la parcelle
- L'amélioration des résultats pourrait passer par l'utilisation d'une série d'image RADAR
- Images acquises de jour comme de nuit, même en présence d'une couverture nuageuse
- Ces données feront l'objet d'une prochaine étude sur le site de Saint-Pierre grâce à la station de réception SEAS-OI.





Merci de votre attention!

